

Kiyoshi Toizumi et al.
Image Forming Apparatus
Filed 03-25-04
BSK/B, LLP
日本国特許庁 (703)205-8000
JAPAN PATENT OFFICE 4492-0110 PUSI
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-090529
Application Number:

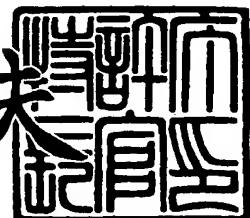
[ST. 10/C] : [JP2003-090529]

出願人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2004年 1月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00356

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号

シャープ株式会社内

【氏名】 上村 太介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号

シャープ株式会社内

【氏名】 戸泉 潔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号

シャープ株式会社内

【氏名】 後藤 利充

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号

シャープ株式会社内

【氏名】 吉本 勉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号

シャープ株式会社内

【氏名】 高井 康博

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084548

【弁理士】

【氏名又は名称】 小森 久夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100120330

【弁理士】

【氏名又は名称】 小澤 壮夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013550

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208961

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像情報に基づいて像担持体表面に形成した静電潜像をトナー像に顕像化し、像担持体表面のトナー像を記録媒体に転写する画像形成装置において、

前記像担持体表面に所定の間隙を設けて対向する位置に配置され、光の照射によって電子を発生する電子発生部材と、

画像形成の対象となる画像情報の解像度に応じた複数のLED素子を備え、前記電子発生部材を挟んで前記像担持体表面に対向するLEDアレイと、

前記画像情報に基づいて前記LEDアレイを駆動する駆動手段と、設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記LEDアレイは、前記画像情報の解像度に応じたピッチで複数のLED素子を主走査方向に並設したことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記所定の間隙は、 $50 \mu\text{m}$ 以上 $500 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記所定の間隙は、 $100 \mu\text{m}$ 以上 $200 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記電子発生部材はフォトクロミック材料で構成され、前記LEDアレイは 350 nm の波長の光を照射することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記電子発生部材は光電面によって構成され、前記LEDアレイは 150 nm ～ 350 nm の波長の光を照射することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記電子発生部材は、導体又は半導体の薄膜層からなる光透過率が $50\sim70\%$ の光電面であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記駆動手段は、前記画像情報における画像のない部分に対応す

る駆動信号を前記LEDアレイに供給することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項9】前記駆動手段は、前記画像情報における画像のある部分に対応する駆動信号を前記LEDアレイに供給することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項10】トナー像を記録媒体表面に転写した後から前記電子発生部材に対向するまでの間の前記像担持体表面に、残留表面電位を除去する除電光を照射する除電手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複写機、プリンタ及びファクシミリ等の電子写真方式の画像形成を行う画像形成装置に関し、詳しくは、像担持体の信頼性を向上させるための電子写真方式の画像形成プロセスにおける帯電工程及び露光工程の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、複写機、プリンタ及びファクシミリ等の画像形成装置において用紙等の記録媒体上に画像情報を再現するための電子写真方式の画像形成プロセスは、感光体である像担持体表面の表面電位を上昇させる帯電工程、像担持体表面に画像情報に基づく書込光の露光によって表面電位差を生じさせて静電潜像を形成する露光工程、像担持体表面にトナーを供給して静電潜像をトナー像に顕像化する現像工程、像担持体表面のトナー像を記録媒体の表面に転写する転写工程、及び、トナー像を記録媒体の表面に定着させる定着工程を含む。

【0003】

このような電子写真方式の画像形成プロセスにおける帯電工程では、像担持体表面に対向して配置された主帯電チャージャに高圧電源を印加して発生させたコロナ放電による帯電方式が多く用いられていたが、装置の消費電力化の要請、及び、コロナ放電時に発生するオゾンの影響による環境問題等から、近年は帯電ローラや帯電ブラシを用いる接触帯電方式が提案されている（例えば、特許文献1

参照。)。

【0004】

また、露光工程では、原稿台に向けて照射された光の原稿における反射光をミラー やスルーレンズを介して像担持体に導いて露光するアナログ露光方式に代えて、近年はコンピュータ等のOA機器の発達からデジタル露光方式が多く用いられている。デジタル露光方式の露光工程では、原稿読取部で読取られた画像情報や、画像形成装置が繋がれているネットワークから送信される各端末装置からの画像情報は、一旦装置の制御部に蓄えられ、画像処理が施された後に、露光ユニット（レーザースキャンユニット等）を用いて像担持体に露光される。

【0005】

他方、装置のコンパクト化の要請により、帯電工程、露光工程及び現像工程を同時に処理する背面露光方式が提案されている（例えば、特許文献2及び3参照。）。背面露光方式の画像形成プロセスでは、像担持体として透明円筒形状の感光体を用い、像担持体の内側から画像情報に基づく露光を行い、像担持体において露光を受けている部分の外側から導電性トナーを用いて現像を行う。即ち、導電性トナーと像担持体の外側面とが擦摩する現像ニップの前半部分で導電性トナーが有する電荷によって像担持体の外側面を局所的に帯電させ、他方、像担持体の内側面に対して書き込光の照射による露光を行って像担持体の外側面に静電潜像を形成し、現像ニップの後半部分で静電潜像にトナーを付着させることにより、顕像化されたトナー像が得られる。

【0006】

また、キセノン光源から画像情報に基づく光を光電面に照射し、光が照射された光電面から電子を像担持体表面に向けて放出することにより、像担持体表面に画像情報を書き込む帯電工程及び露光工程を同時に実行する画像形成プロセスが提案されている（例えば、非特許文献1参照。）。

【0007】

【特許文献1】

特開2001-109235公報

【特許文献2】

特開平05-040381号公報

【特許文献3】

特開平08-248648号公報

【非特許文献1】

「光電子放出による静電潜像の直接形成」，静電気学会誌1999年，VOL. 23. 3

【0008】

【発明が解決しようとしている課題】

しかし、上記各手法には種々の問題点がある。まず、帯電ローラや帯電ブラシによる接触帯電方式では、オゾンの発生は微少になるが、帯電ローラや帯電ブラシの回転駆動制御が必要となるとともに、チャージャを用いる場合に比較して帯電電圧を十分に低減させることはできない。また、像担持体は画像形成プロセス中において常に回転しており、像担持体表面は帯電工程、露光工程、現像工程及び転写工程に繰り返し使用されるが、転写工程において像担持体表面のトナーの全てが記録媒体の表面に転写されることはなく、像担持体表面に残存したトナーが帯電ローラや帯電ブラシに付着し、その後の帯電工程で電圧が印加された際に軟化して帯電ローラや帯電ブラシに固着する現象が発生し、像担持体の表面層を傷付けたり画質の低下を招来する。

【0009】

次に、アナログ露光方式及びデジタル露光方式のいずれにおいても書込光を像担持体表面に結像するための光学系ユニットの焦点距離を含む光路を形成する必要があり、光学系ユニットに高い精度が要求されるとともに、装置の大型化を招来する。特に、デジタル露光方式に用いられるレーザスキャンユニットを用いたデジタル露光方式では、レーザ光を偏向するためにポリゴンミラーを高速で回転させなければならず、回転制御の困難さ、及び、回転による風の流れから生じる塵埃対策が不可欠であり、これらが装置の大型化や画質の低下等を招来している。

【0010】

また、背面露光方式では、像担持体として用いる透明円筒体の素材の選択が困

難であるとともに、通常形成される約2～5mmの現像ギャップ（像担持体とトナーとが接触する距離）において、像担持体の帶電、画像情報の書き込み、可視化像の形成を行うには、駆動機構に高い取付精度が要求され、取付精度のバラツキによる画質の変化が大きい。また、導電性トナーを用いて像担持体表面を帶電させるようにしているため、導電性トナーには比較的高い電圧を現像スリーブから印加しなければならず、電圧印加の履歴による導電性トナーの帶電電圧のバラツキが大きく、トナーが早期に劣化し易い。

【0011】

さらに、「光電子放出による静電潜像の直接形成」では、装置の大型化、光源部の集光方法等の点で実用化に問題が多い。即ち、非特許文献1には平板状のプロッタタイプでの実施形態が開示されているが、この手法では静電潜像を形成する誘電体層の大きさによって記録媒体の大きさが限定され、複数のサイズの記録媒体への選択的な画像形成が可能な一般的な画像形成装置に適用することができない。また、1つの画像についての作像工程を終了した後に誘電体層のクリーニングを行った後にしか次工程に進むことができないため、単位時間当たりの画像形成枚数が低下し、多量の画像形成処理に適しない。

【0012】

この発明の目的は、画像形成装置の性能や機能を損なうことなく、帶電工程と露光工程とを同一工程で処理することにより、コンパクト化、省エネルギー化、像担持体の長寿命化、及び、画質の向上を図ることができる画像形成装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を備えたものである。

【0014】

(1) 画像情報に基づいて像担持体表面に形成した静電潜像をトナー像に顕像化し、像担持体表面のトナー像を記録媒体に転写する画像形成装置において、前記像担持体表面に所定の間隙を設けて対向する位置に配置され、光の照射に

よって電子を発生する電子発生部材と、

画像形成の対象となる画像情報の解像度に応じた複数のLED素子を備え、前記電子発生部材を挟んで前記像担持体表面に対向するLEDアレイと、

前記画像情報に基づいて前記LEDアレイを駆動する駆動手段と、設けたことを特徴とする。

【0015】

この構成においては、画像形成すべき画像情報に基づく光がその画像情報の解像度に応じた状態でLEDアレイから電子発生部材に照射され、電子発生部材は画像情報に応じた電子を発生し、電子発生部材と像担持体表面との間に生じる電子なだれ現象によって像担持体表面に画像情報に応じた表面電位の分布状態が形成される。したがって、画像情報に応じた駆動信号をLEDアレイに供給することにより、像担持体の表面に静電潜像が画像情報に忠実に形成される。

【0016】

(2) 前記LEDアレイは、画像形成の対象となる画像情報の解像度に応じたピッチで複数のLED素子を主走査方向に並設したことを特徴とする。

【0017】

この構成においては、回転等により像担持体表面が移動する方向である副走査方向に対して直交する方向の主走査方向に、画像形成の対象となる画像情報の解像度に応じたピッチで複数のLED素子が並設される。したがって、LEDアレイにおけるLED素子の並設ピッチに応じた速度で像担持体表面を副走査方向に移動させ、像担持体の副走査方向への移動に応じたタイミングで画像情報に応じてLEDアレイを構成する各LED素子を駆動すると、像担持体表面に静電潜像が画像情報に忠実に作成される。

【0018】

(3) 前記所定の間隙は、50μm以上500μm以下であることを特徴とする。

【0019】

この構成においては、像担持体表面に対して電子なだれ現象を起こし易い50μm以上500μm以下の間隙を設けて電子発生部材が配置される。したがって

、LEDアレイによる光の照射を受けて電子発生部材から発生した電子が像担持体表面に到達するまでに電子なだれ現象を生じ、像担持体表面にトナーによる顕像化に要求される表面電位の静電潜像が形成される。

【0020】

(4) 前記所定の間隙は、100μm以上200μm以下であることを特徴とする。

【0021】

この構成においては、像担持体表面に対して電子が拡散を生じ難い100μm以上200μm以下の間隙を設けて電子発生部材が配置される。したがって、LEDアレイによる光の照射を受けて電子発生部材から発生した電子が像担持体表面に到達するまでに拡散を生じることがなく、LEDの並設ピッチに対応した解像度の静電潜像が像担持体表面に形成される。

【0022】

(5) 前記電子発生部材はフォトクロミック材料で構成され、前記LEDアレイは350nmの波長の光を照射することを特徴とする。

【0023】

この構成においては、フォトクロミック材料によって構成された電子発生部材に、LEDアレイから350nmの波長の光が照射される。したがって、LEDアレイの駆動によってフォトクロミック材料の電子発生部材から像担持体表面に静電潜像を形成するための電子が効率よく発生する。

【0024】

(6) 前記電子発生部材は光電面によって構成され、前記LEDアレイは150nm～350nmの波長の光を照射することを特徴とする。

【0025】

この構成においては、光電面によって構成された電子発生部材に、LEDアレイから150nm～350nmの波長の光が照射される。したがって、LEDアレイの駆動によって光電面の電子発生部材から像担持体表面に静電潜像を形成するための電子が効率よく発生する。

【0026】

(7) 前記電子発生部材は、導体又は半導体の薄膜層からなる光透過率が50～70%の光電面であることを特徴とする。

【0027】

この構成においては、導体又は半導体の薄膜層からなる光透過率が50～70%の光電面に対して、LEDアレイから画像情報に基づく光が照射される。したがって、光電面においてLEDアレイの光の照射を受けた部分から効率良く電子が発生する。

【0028】

(8) 前記駆動手段は、前記画像情報における画像のない部分に対応する駆動信号を前記LEDアレイに供給することを特徴とする。

【0029】

この構成においては、像担持体表面に対向する電子発生部材に、画像情報における画像のない部分に対応する光がLEDアレイから照射される。したがって、電子発生部材から発生された電子によって像担持体表面に画像情報の濃淡を反転した反転潜像が形成され、反転現像方式による画像形成が行われる。

【0030】

(9) 前記駆動手段は、前記画像情報における画像のある部分に対応する駆動信号を前記LEDアレイに供給することを特徴とする。

【0031】

この構成においては、像担持体表面に対向する電子発生部材に、画像情報における画像のある部分に対応する光がLEDアレイから照射される。したがって、電子発生部材から発生された電子によって像担持体表面に画像情報の濃淡をそのままにした正転潜像が形成され、正転現像方式により画像情報が再現される。

【0032】

(10) トナー像を記録媒体表面に転写した後から前記電子発生部材に対向するまでの間の前記像担持体表面に、残留表面電位を除去する除電光を照射する除電手段を設けたことを特徴とする。

【0033】

この構成においては、像担持体表面は、トナー像を記録媒体表面に転写した後

、次に電子発生部材に対向するまでの間において、除電手段から除電光の照射を受けて残留表面電位が除去される。したがって、電子発生部材から発生した電子によって像担持体表面に生じた電位ギャップが解消され、像担持体を画像形成に繰り返し使用した場合にも潜像形成工程において像担持体表面に電位の不均一を生じることがない。

【0034】

【発明の実施の形態】

この発明の実施形態の説明に先立ち、従来の画像形成装置における装置の構成及び動作を図9を用いて以下に説明する。

【0035】

図9に示す従来の画像形成装置100は、画像形成モードとしてコピアモード、プリンタモード及びFAXモードを有し、その制御部では画像形成要求の内容に応じて何れかのモードが選択される。

【0036】

画像形成装置100は、原稿読取部110、給紙部120、画像形成部130及び排紙部140を備え、原稿読取部110が給紙部120の上方に配設され、排紙部140が原稿読取部110と給紙部120との中間部に配設される。

【0037】

以下に、コピアモードについて説明する。画像形成装置100は、給紙部120の給紙カセット121内に用紙を収納した状態で、ユーザが原稿読取部110のプラテンガラス111上に印字を希望する原稿を載置した後に図示しない操作パネル上において画像形成条件（画像形成枚数／画像形成倍率等）を入力してスタートキーを操作すると、コピアモードの動作を開始する。

【0038】

コピアモードにおいて、画像形成装置100は、まず、スタートキーが操作されると略同時に図示しないメインモータを始動させ、各駆動ギアを回転させる。その後、給紙ローラ122が回転を開始し、給紙カセット121から用紙が給紙される。給紙された用紙は、レジストローラ123に達する。

【0039】

このとき、レジストローラ123は回転しておらず、用紙は搬送方向の前端部をレジストローラ123に圧接させて停止し、搬送方向の傾きが矯正される。この後、レジストローラ123は所定のタイミングで回転を開始し、感光体ドラム131と転写器135とが対向する位置において用紙の前端部が感光体ドラム131上の画像先端部と同期するように用紙を画像形成部130内に導く。

【0040】

一方、原稿読取部110において、コピーランプ112を点灯させた状態でコピーランプユニット113が矢印方向へ移動する。コピーランプ112から照射された光のプラテンガラス111上に載置された原稿における照射光は、ミラー114a～114c及び光学レンズ115を経由してCCD116の受光面に結像し、CCD116によって画像情報として読み取られる。

【0041】

このようにして読み取られた画像情報は、図示しない制御部の画像処理回路で電気信号に変換された後に所定の画像処理を施され、プリントデータとしてLSU133に供給される。

【0042】

画像形成部130において、感光体ドラム131の表面は帯電器132により、全面にわたって均一に所定の帯電電位に帯電する（帯電工程）。次いで、LSU133において半導体レーザから出射された画像データに基づくレーザ光が、ポリゴンミラー及び各種レンズを経由して感光体ドラム131の表面を露光する（露光工程）。このレーザ光の露光により、感光体ドラム131の表面に静電潜像が形成される。その後、現像器134の現像ローラ134から供給されるトナーにより、感光体ドラム131の表面の静電潜像がトナー像に顕像化される（現像工程）。

【0043】

感光体ドラム131の表面に形成されたトナー像は、転写器135により用紙上に転写される（転写工程）。感光体ドラム131の表面に残留したトナーは、クリーナ136によって回収される。トナー像が転写された用紙は、定着装置137内の上ヒートローラ137aと下ヒートローラ137bとの間を通過して加

熱及び加圧される（定着工程）。この加熱及び加圧により、未定着のトナー像は溶融した後に用紙上に固着する。トナー像が固着することにより画像が形成された用紙は、搬送ローラ 138 及び排紙ローラ 141 により、排紙部 140 の排紙トレイ 142 上に排出される。

【0044】

以上のように従来の画像形成装置 100 では、帶電工程、露光工程、現像工程、転写工程及び定着工程によって画像形成プロセスが構成されている。

【0045】

この発明の実施形態に係る画像形成装置 1 は、上記の従来の画像形成装置 100 に対して、感光体ドラム 131 に対する帶電工程と露光工程とを单一の工程で実行する。このため、画像形成装置 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、画像形成装置 100 の帶電器 132 及び L S U 133 に代えて電子発生部材 11 及び LED アレイ 12 を備えたものであり、その他の構成は画像形成装置 100 と同様である。なお、この発明の像担持体としては、円筒状の感光体ドラム 131 に限るものではなく、感光体ベルト等の他の形状の像担持体を用いることもできる。

【0046】

感光体ドラム 131 の周囲において図 2 中矢印で示す感光体ドラム 131 の回転方向におけるクリーナ 136 の下流側で、かつ、現像器 134 の上流側の位置に、電子発生部材 11 を感光体ドラム 131 の表面に所定の間隙を設けて配置し、電子発生部材 11 において感光体ドラム 131 の表面に對向する面の反対側の面に對向して LED アレイ 12 を配置した。

【0047】

電子発生部材 11 は、背面において光の照射を受けた部分の前面側に電子を発生する。この電子発生部材 11 として、フォトクロミック材料又は光電面を用いることが考えられる。

【0048】

図 3 は、電子発生部材としてフォトクロミック材料を使用した場合の実験方法を説明する図である。厚さ 1 ~ 5 mm の透明アクリル平板 31 の表面に、厚さ数 10 nm の I T O 32、及び、厚さ数 10 nm の半導体（G a A s）33 をこの

順に真空蒸着して擬似的に電子発生部材 30 を作成する。この電子発生部材 30 の半導体 33 側に、所定の間隙（約 $150 \mu\text{m}$ ）を設けて、被帶電部材としての感光体に代わる厚さ $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の感光体表面材料であるポリカーボネート樹脂 34 を配置する。

【0049】

この構成において、電子発生部材 30 の裏側に対して紫外線発光器 35 から 350 nm の波長の紫外線を、 $0.1 \sim 10 \text{ mW/cm}^2$ の照射エネルギーで数秒間にわたって照射したところ、ポリカーボネート樹脂 34 の表面は、 $-30 \text{ V} \sim 150 \text{ V}$ に帶電した。

【0050】

図 4 は、電子発生部材として光電面を使用した場合の実験方法を説明する図である。石英ガラス平板 41 の表面にアルミニウムを成膜して光電子放出面（陰極面）で構成される電子放出部材 40 を作成し、電子放出部材 40 の表面に、所定の間隙（ $150 \mu\text{m}$ ）を設けて、ガラス基材上に ITO を成膜した陽極面 42 を平行に配置した。

【0051】

この構成において、電子発生部材 40 には負のバイアス電圧を与え、陽極面 42 をエレクトロメータ（株式会社アドバンテスト社製）を通して接地し、陽極面 42 とグランドとの間に流れた電流を測定した。

【0052】

電子発生部材 40 に紫外線発光器 43 から 254 nm の波長の紫外光を照射すると、光電効果によって電子発生部材 40 のアルミニウム膜表面から電子が放出される。アルミニウムと陽極面との間には、強電界による電子なだれ現象を生じ、電子発生部材 40 から放出された電子は、この間で増殖されて陽極面 42 に到達する。この間の電界強度が強いほど、電子発生部材 40 から放出された電子が空気中の分子に衝突して増殖する機会が増えるため、陽極面 42 とグランドとの間に流れる電流が多くなる。この電流量は、アルミニウム光電面から放出される電子の数に比例する。したがって、初期の電子放出量が、陰極の性能を知るために重要である。

【0053】

さらに、電子発生部材40におけるアルミニウムの成膜条件を変え、成膜条件による電子発生量との関係を検討した。電子発生部材40のアルミニウム光電面に-100Vを印加し、電子発生部材40に紫外線発光器43から254nmの波長の紫外光を照射して、陽極面に流れる初期電流量の変化と成膜条件（アルミニウム光電面の透過率が2～78%）との相関を求めた。この結果を図5に示す。

【0054】

図5に示すように、アルミニウム光電面の透過率が50～70%の間で、陽極面42とグランドとの間に、より多くの電流が流れることが判明した。また、透過率50～70%のアルミニウム光電面の膜厚は約10～50nmであり、この範囲の膜厚において電子放出量が多いことが判明した。

【0055】

即ち、透過率が0～50%の範囲ではアルミニウムの蒸着量が多く、膜厚は約50～200nmとなり、蒸着量が多すぎると光が金属中で遮られて表面まで到達しないため、透過率が低い領域では電子の放出量が減少すると考えられる。透過率0～50%では電流密度が0.3μW/cm²であり、透過率50～70%のときの最大値(1.5μW/cm²)の1/5程度であった。

【0056】

また、透過率70%以上(膜厚10nm以下)ではアルミニウムの成膜量が少なく、石英ガラス上にアルミニウムが所々しか存在しなくなるため、電子の供給を行うことができなくなり、電流密度が略0μW/cm²になった。

【0057】

以上のように、形成条件等を適当に選択することにより、フォトクロミック部材及び光電面を、電子発生部材として利用できることが判明した。そこで、この発明の実施形態に係る画像形成装置1においては、光源(LEDアレイ12)の照射位置にフォトクロミック部材又は光電面によって構成された電子発生部材11を配置し、駆動回路(この発明の駆動手段)13における画像情報に基づく光源の照射タイミングの制御によって、電子発生部材11から発生した電子により

、感光体ドラム131の表面に静電潜像を書き込む。

【0058】

図2に示すように、この発明の実施形態に係る画像形成装置1では、光源として、焦点距離が短く、照射光の波長が短く、小径で製作が可能なLEDアレイ12を選択している。LEDアレイ12を構成する各LED素子の大きさは、その照射エリアが画像形成装置1において処理可能な解像度（例えば600DPI）に応じた大きさにする必要がある。また、LEDアレイ12における各LED素子の並設ピッチも画像形成装置1において処理可能な解像度によって決定する。このようにLED素子の大きさ及び並設ピッチを規制することにより、1つの画像情報における画像領域及び非画像領域の各ドットを忠実に再現した静電潜像を感光体ドラム131の表面に書き込むことができる。

【0059】

即ち、必要部分のLED素子から光が照射されることによって電子発生部材11から電子が発生し、感光体ドラム131の表面との間隙（概ね100～200μm）の間で電子なだれ現象を発生して電子が増殖され、感光体ドラム131の表面電位が上昇し、感光体ドラム131の表面に静電潜像が形成される。

【0060】

所定数のLED素子を画像情報の主走査方向（感光体ドラム131の回転軸方向）の全幅にわたって並設した少なくとも1列のLEDアレイ12を備えることにより、感光体ドラム131の回転によって画像情報の主走査方向及び副走査方向（主走査方向に直交する方向）についての書きが同時に完了する。また、LEDアレイ12を複数列配置することにより、画像形成速度の高速化、各LED素子の照射光量の低減化、及び、電子発生部材11の長寿命化等の効果を得ることができる。

【0061】

なお、感光体ドラム131の表面と電子発生部材11との間の間隙が小さすぎの場合には、電子なだれ現象の発生が少なく、感光体ドラム131の表面に供給される電子が少なくなり、感光体ドラム131の表面への静電潜像の書きが不完全になる。逆に、感光体ドラム131の表面と電子発生部材11との間の間隙が

大きすぎる場合（概ね $500 \mu\text{m}$ 以上）には、電子なだれ現象による電子の増殖は促進されるが増殖した電子が拡散し、感光体ドラム 131 の表面における所望の解像度によって定まる範囲を越えて電子が供給され、静電潜像のボケを生じる（図 8 参照）。

【0062】

図 6 及び図 7 は感光体ドラムの表面に供給される電子と画像情報との関係を示す図であり、図 6 は正転現像時の状態を示し、図 7 は反転現像時の状態を示している。図 6 に示す正転現像の場合は、感光体ドラム 131 の表面において画像情報中の画像部分に対応した位置に電子が供給される必要がある。一方、反転現像の場合は、感光体ドラム 131 の表面において画像情報中の画像部分以外の部分（白地部分又は下地部分）に対応した位置に電子が供給される必要がある。これは、現像方式に応じて、現像バイアス、感光体表面電位、及び、使用されるトナーの帯電極性が異なるためである。

【0063】

このため、図 6 に示す正転現像時には、駆動回路 13 は、感光体ドラム 131 の表面において画像情報中の画像部分に対応した位置が電子発生部材 11 に対向するタイミングで、LED アレイ 12 中の画像情報中の画像部分に対応した LED 素子を点灯する。これによって、感光体ドラム 131 の表面において画像情報の画像部分に対応した位置は、画像情報の濃度に応じて現像バイアス電位と最大帯電電位との間の電位に帯電する。

【0064】

一方、図 7 に示す反転現像時には、駆動回路 13 は、感光体ドラム 131 の表面において画像情報中の画像部分以外の部分に対応した位置が電子発生部材 11 に対向するタイミングで、LED アレイ 12 中の画像情報中の画像部分以外の部分に対応した LED 素子を点灯する。これによって、感光体ドラム 131 の表面において画像情報の画像部分に対応した位置は、画像情報の濃度に応じて残留電位と現像バイアス電位との間の電位に帯電する。

【0065】

なお、駆動回路 13 は、各 LED 素子から画像情報の各画素の画像濃度に応じ

た光量の光が照射されるように各LED素子を駆動する。また、電子発生部材11及びLEDアレイ12が複数列配置される場合には、感光体ドラム131の同一位置に対して光を照射するLED素子数を増減することによっても画像情報の各画素の画像濃度を再現できる。

【0066】

また、実験の結果、電子発生部材11としてフォトクロミック材料を用いる場合には350nmの波長の光を照射するLEDアレイ12を用い、電子発生部材11として光電面を用いる場合には150～350nmの波長の光を照射するLEDアレイ12を用いた場合に良好な画像形成状態が得られた。

【0067】

さらに、図8に示すように、電子発生部材11と感光体ドラム131の表面との間の間隙を50～500μmとすることによって、感光体ドラム131の表面を画像形成に必要な電位に帯電させることができた。ただし、感光体ドラム131の表面を画像形成に十分な電位に帯電させ、かつ、電子なだれ現象が過剰に発生することによる電子の拡散の影響を防止するためには、電子発生部材11と感光体ドラム131の表面との間の間隙を100～200μmとすべきである。

【0068】

加えて、光電面により電子発生部材11を構成する場合には、光透過率が50～70%となることを条件として、上記のアルミニウム以外の導体又は半導体の薄膜層を石英ガラス平板41に形成したものを用いることもできる。

【0069】

感光体ドラム131の表面に形成された静電潜像は、現像工程において現像器134の現像ローラ134aから供給されるトナーにより、感光体ドラム131の表面電位の凹凸、現像バイアス、並びに、トナーの帯電極性及び帯電量に応じてトナー像に顕像化される。感光体ドラム131の表面において顕像化されたトナー像は、転写工程において転写器135からトナー剤の帯電極性とは逆極性の電圧が付与されることにより、感光体ドラム131の表面と転写器135との間に搬送された用紙上に転写される。トナー像が転写された用紙は、定着工程において定着装置137の加熱ローラ137a及び加圧ローラ137bの間を通過し

て加熱及び加圧される。この加熱によって溶融したトナー像が、加圧によって用紙の表面に再現画像として堅牢に定着する。

【0070】

感光体ドラム131の表面において転写工程を完了した部分は、電子発生部材11から供給された電子による電位の凹凸を保持しているとともに、転写器135から加えられた転写電界による電位を有している。この状態のままで次回の画像形成プロセスを行うと、所謂像メモリ現象が発生して画質が著しく低下する。

【0071】

そこで、画像形成装置1では、感光体ドラム131の表面において転写工程を完了した部分に対して、次に電子発生部材11に対向するまでの位置で、除電器14から除電光を照射し、感光体ドラム131の表面に残留している表面電位を除電する。感光体ドラム131の表面において除電光が照射された部分に残留していた電荷は、除電光の照射による光導電現象によって表面層の残留表面電位が感光層（電荷輸送層及び電荷発生層）を経てアルミニウム等の導電性基材からグランドに接地され、感光体ドラム131の表面から除去される。

【0072】

以上のようにして、この発明の実施形態に係る画像形成装置1では、光源を画像形成処理の解像度に応じた複数のLED素子によって構成し、LED素子の照射光路中にフォトクロミック材料又は光電面によって構成された電子発生部材11を感光体ドラム131の表面に対して所定の間隙を設けて配置し、LED素子を画像情報に対応させて駆動することにより、画像形成プロセスにおける帯電工程と露光工程とを同一場所で簡便に実行するようにし、帯電工程と露光工程とを別の位置で行うことによって生じていた高圧電源による電力消費量の増加、装置の大型化、及び、不用部分への帯電による感光体の劣化等の弊害を解消し、装置の小型化、省電力化、サプライ品の長寿命化、及び、画質の向上を図ることができる。

【0073】

【発明の効果】

以上のようにして、この発明によれば、以下の効果を奏することができる。

【0074】

(1) 画像形成すべき画像情報に基づく光をその画像情報の解像度に応じた状態でLEDアレイから電子発生部材に照射し、電子発生部材に生じた電子を像担持体表面に供給することにより、画像形成プロセスにおける帯電工程と露光工程とを同一場所で簡便に実行することができる。これによって、帯電工程と露光工程とを別の位置で行うことによって生じていた高圧電源による電力消費量の増加、装置の大型化、及び、不用部分への帯電による感光体の劣化等の弊害を解消し、装置の小型化、省電力化、サプライ品の長寿命化、及び、画質の向上を図ることができる。

【0075】

(2) 回転等により像担持体表面が移動する方向である副走査方向に対して直交する方向の主走査方向に、画像形成の対象となる画像情報の解像度に応じたピッチで複数のLED素子を並設することにより、LEDアレイにおけるLED素子の並設ピッチに応じた速度で像担持体表面を副走査方向に移動させ、像担持体の副走査方向への移動に応じたタイミングで画像情報に応じてLEDアレイを構成する各LED素子を駆動して、像担持体表面に静電潜像を画像情報に忠実に作成することができる。

【0076】

(3) 像担持体表面に対して50μm以上500μm以下の間隙を設けて電子発生部材を配置することにより、LEDアレイによる光の照射を受けて電子発生部材から発生した電子が像担持体表面に到達するまでに電子なだれ現象を生じるようにし、像担持体表面にトナーによる顕像化に要求される表面電位の静電潜像を形成することができる。

【0077】

(4) 像担持体表面に対して100μm以上200μm以下の間隙を設けて電子発生部材を配置することにより、LEDアレイによる光の照射を受けて電子発生部材から発生した電子が像担持体表面に到達するまでに拡散を生じることがないようになり、LEDの並設ピッチに対応した解像度の静電潜像を像担持体表面に形成することができる。

【0078】

(5) フォトクロミック材料によって構成された電子発生部材にLEDアレイから350nmの波長の光を照射することにより、LEDアレイの駆動によってフォトクロミック材料の電子発生部材から像担持体表面に静電潜像を形成するための電子を効率よく発生させることができる。

【0079】

(6) 光電面によって構成された電子発生部材に、LEDアレイから150nm～350nmの波長の光を照射することにより、LEDアレイの駆動によって光電面の電子発生部材から像担持体表面に静電潜像を形成するための電子を効率よく発させることができる。

【0080】

(7) 導体又は半導体の薄膜層からなる光透過率が50～70%の光電面に対して、LEDアレイから画像情報に基づく光を照射することにより、光電面においてLEDアレイの光の照射を受けた部分から効率良く電子を発生させることができる。

【0081】

(8) 像担持体表面に対向する電子発生部材に、画像情報における画像のない部分に対応する光をLEDアレイから照射することにより、電子発生部材から発生された電子によって像担持体表面に画像情報の濃淡を反転した反転潜像を形成し、反転現像方式による画像形成を行うことができる。

【0082】

(9) 像担持体表面に対向する電子発生部材に、画像情報における画像のある部分に対応する光をLEDアレイから照射することにより、電子発生部材から発生された電子によって像担持体表面に画像情報の濃淡をそのままにした正転潜像を形成し、正転現像方式による画像形成を行うことができる。

【0083】

(10) トナー像を記録媒体表面に転写した後、次に電子発生部材に対向するまでの間において像担持体表面に除電手段から除電光を照射することにより、電子発生部材から発生した電子によって像担持体表面に生じた電位ギャップを解消

し、像担持体を画像形成に繰り返し使用した場合にも像担持体表面に電位の不均一を生じることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施形態に係る画像形成装置の概略の構成を示す図である。

。

【図 2】上記画像形成装置の画像形成部の構成を示す図である。

【図 3】上記画像形成装置の電子発生部材として用いるフォトクロミック材料の実験方法を示す図である。

【図 4】上記画像形成装置の電子発生部材として用いる光電面の実験方法を示す図である。

【図 5】上記光電面の実験結果を示す図である。

【図 6】上記画像形成装置における正転現像方式の画像形成プロセス時の感光体ドラム表面の帶電状態を示す図である。

【図 7】上記画像形成装置における反転現像方式の画像形成プロセス時の感光体ドラム表面の帶電状態を示す図である。

【図 8】上記画像形成装置における電子発生部材と感光体ドラム表面との間隙距離と感光体ドラムの表面電位との関係を示す図である。

【図 9】従来の画像形成装置の概略の構成を示す図である。

【符号の説明】

1 - 画像形成装置

1 1 - 電子発生部材

1 2 - LED アレイ

1 3 - 駆動回路 (駆動手段)

1 4 - 除電器 (除電手段)

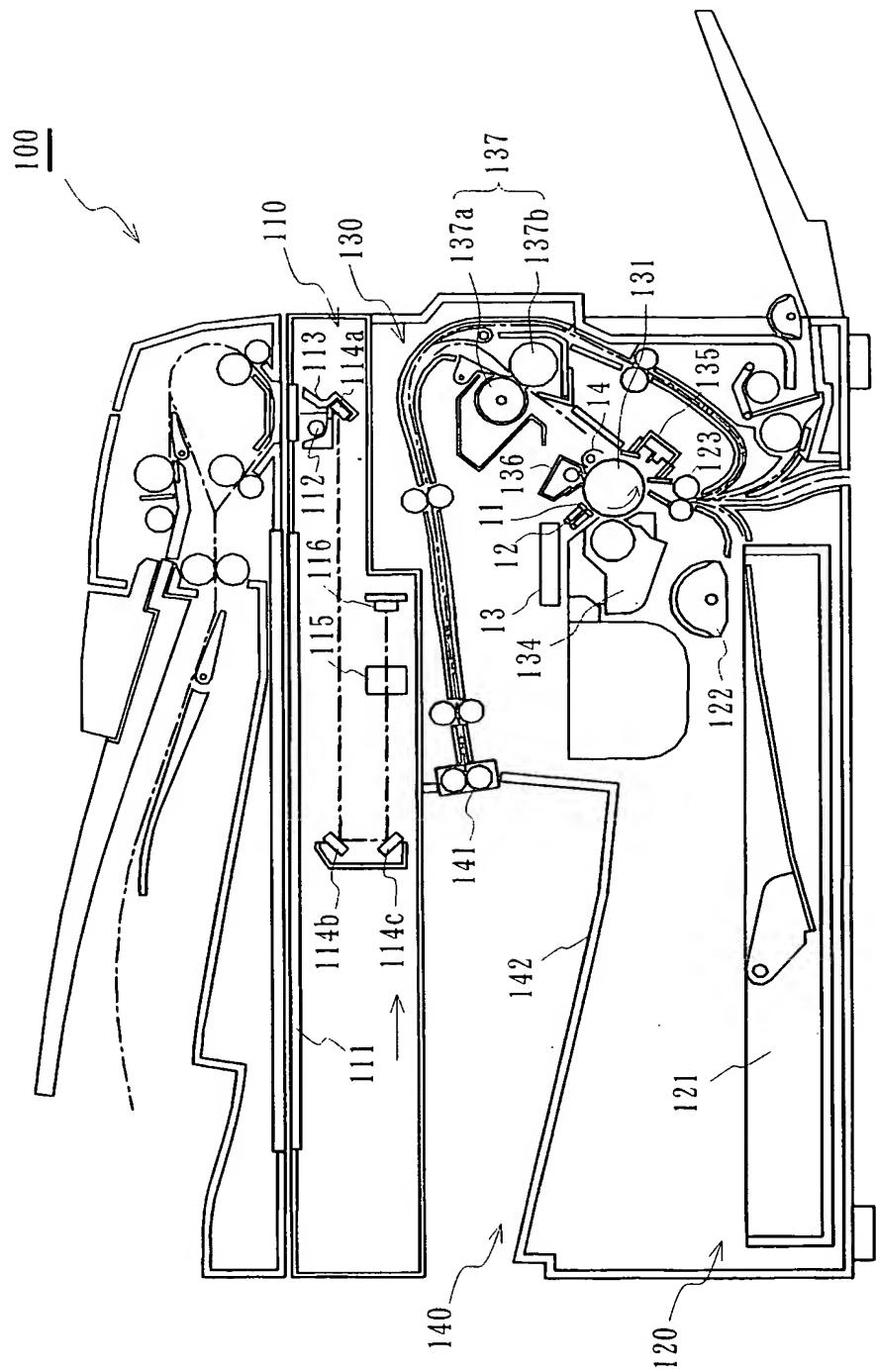
1 3 1 - 感光体ドラム (像担持体)

1 3 4 - 現像器

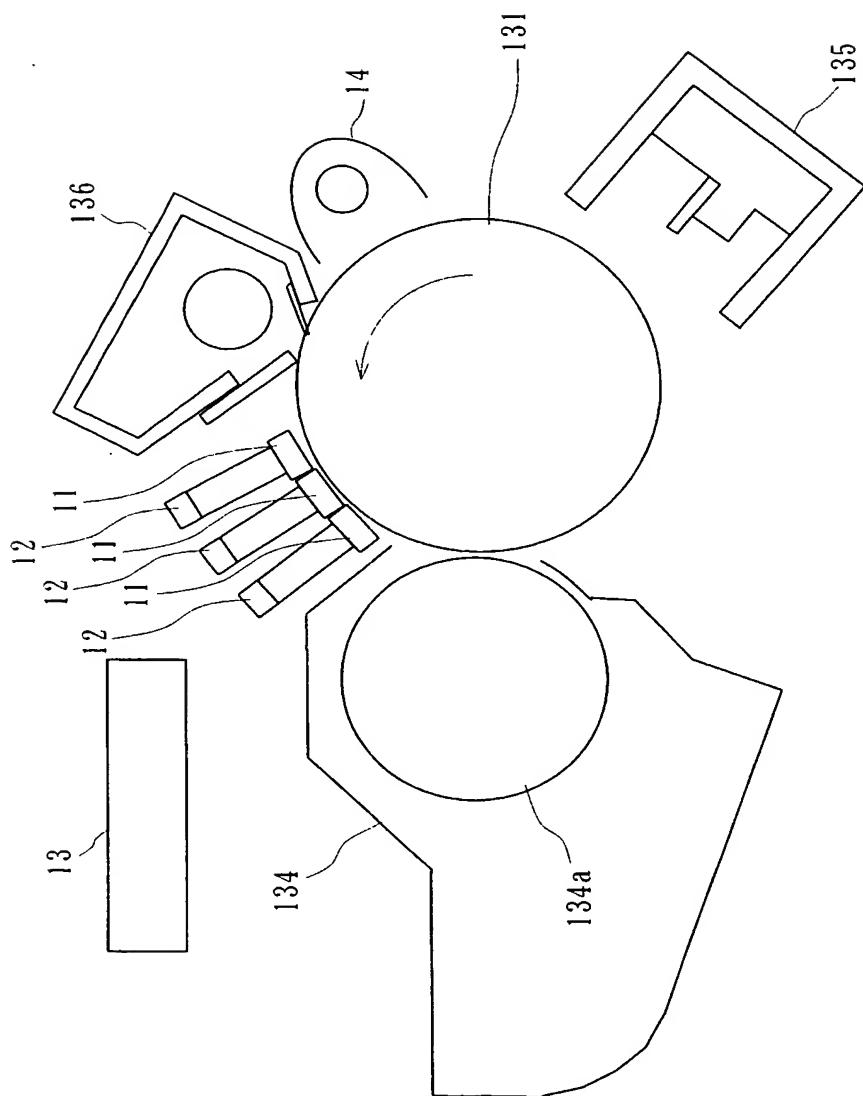
1 3 5 - 転写器

【書類名】 図面

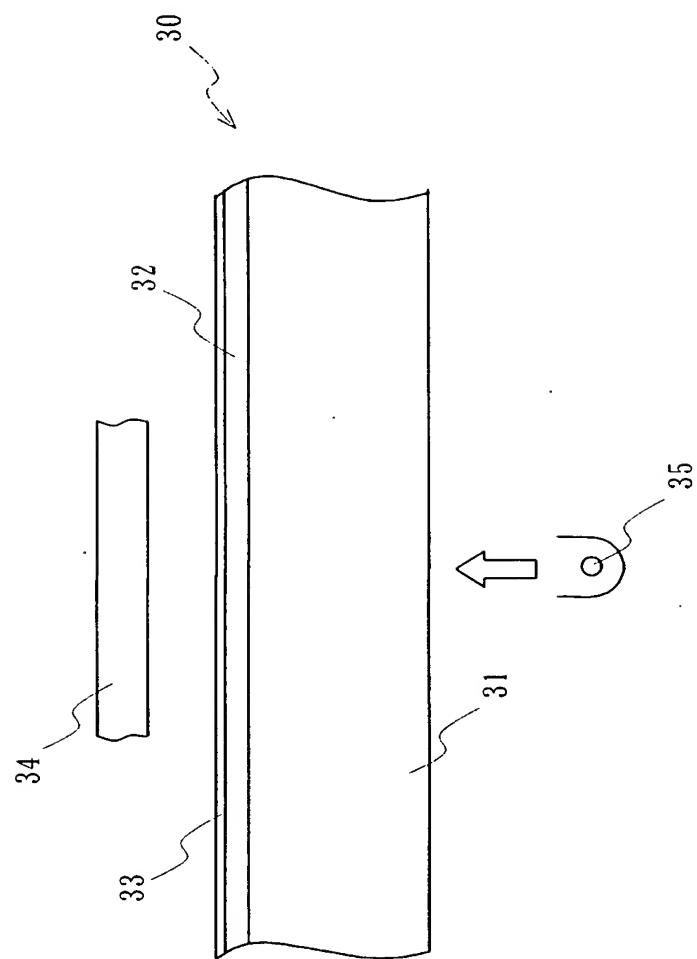
【図 1】



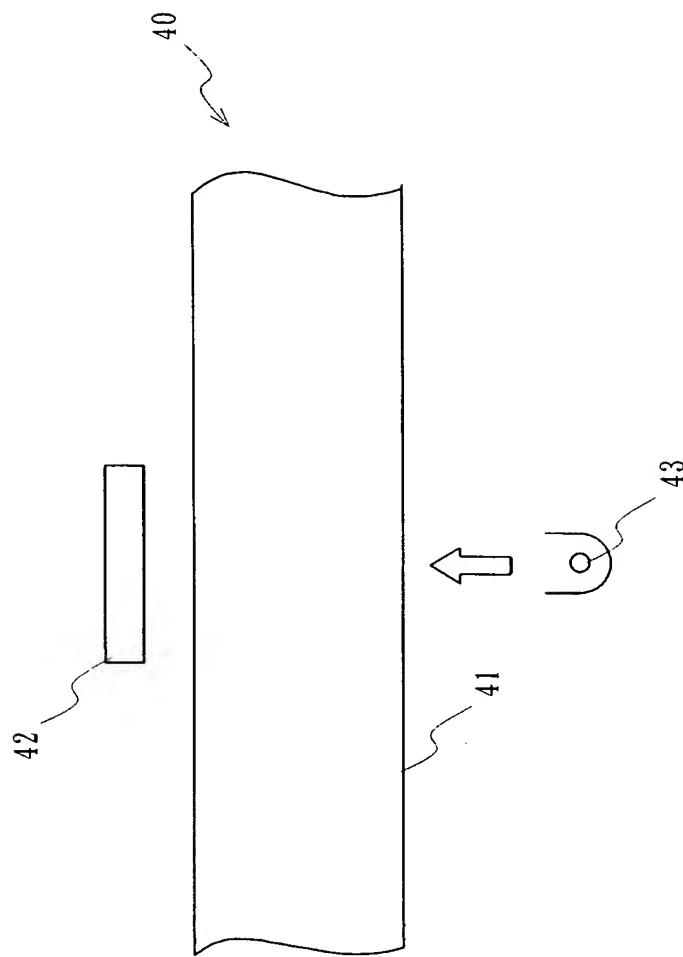
【図2】



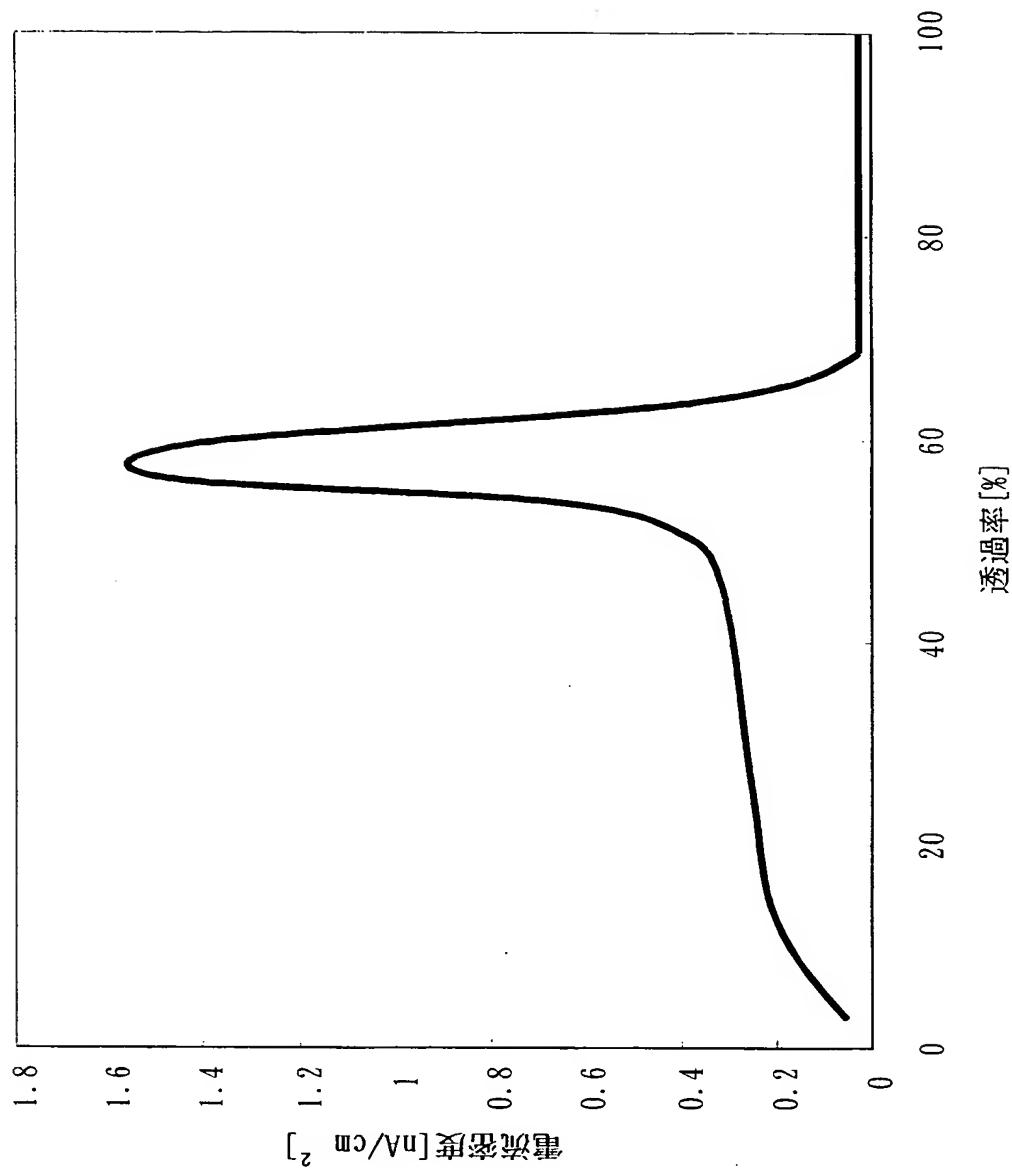
【図3】



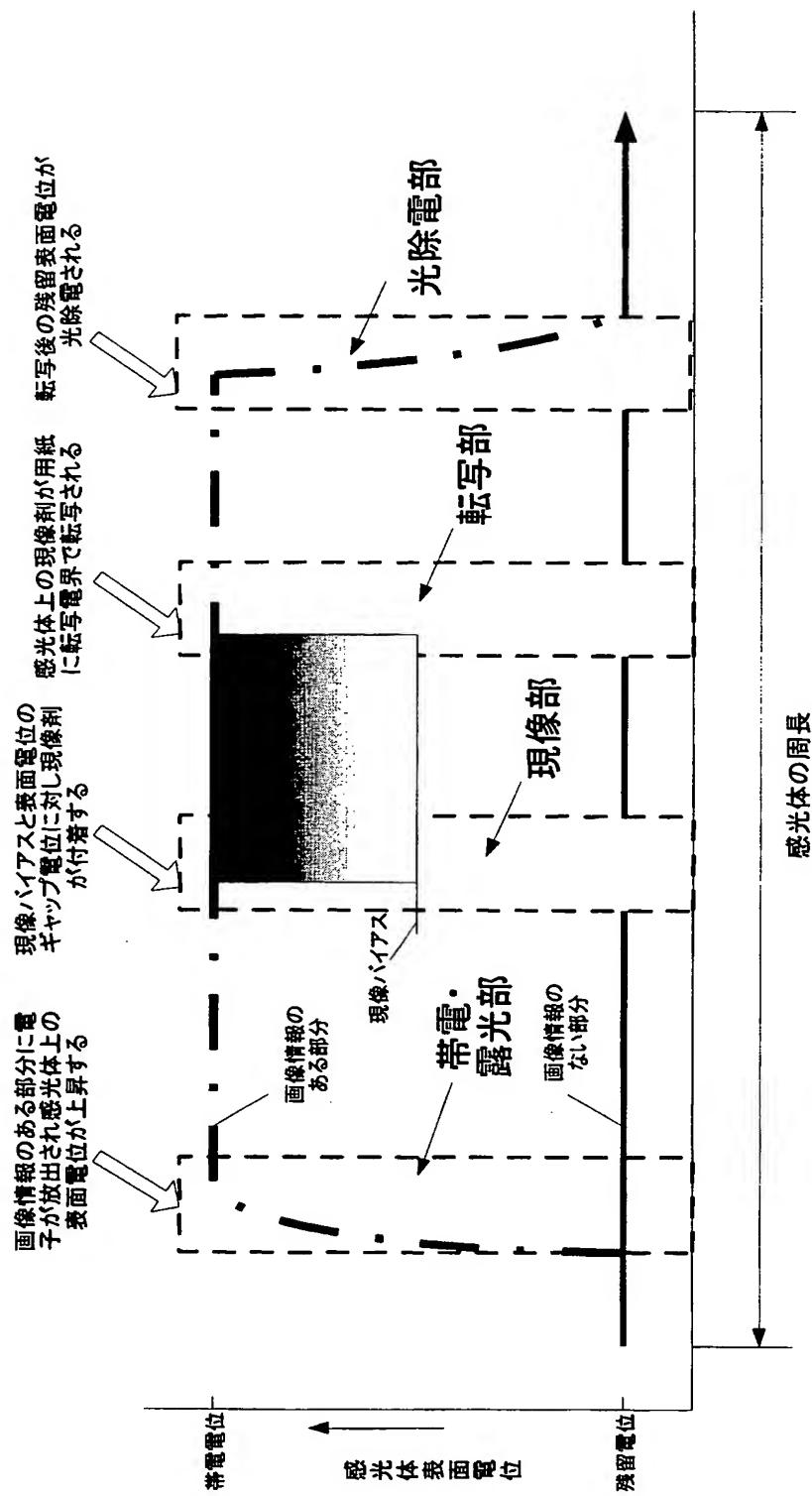
【図4】



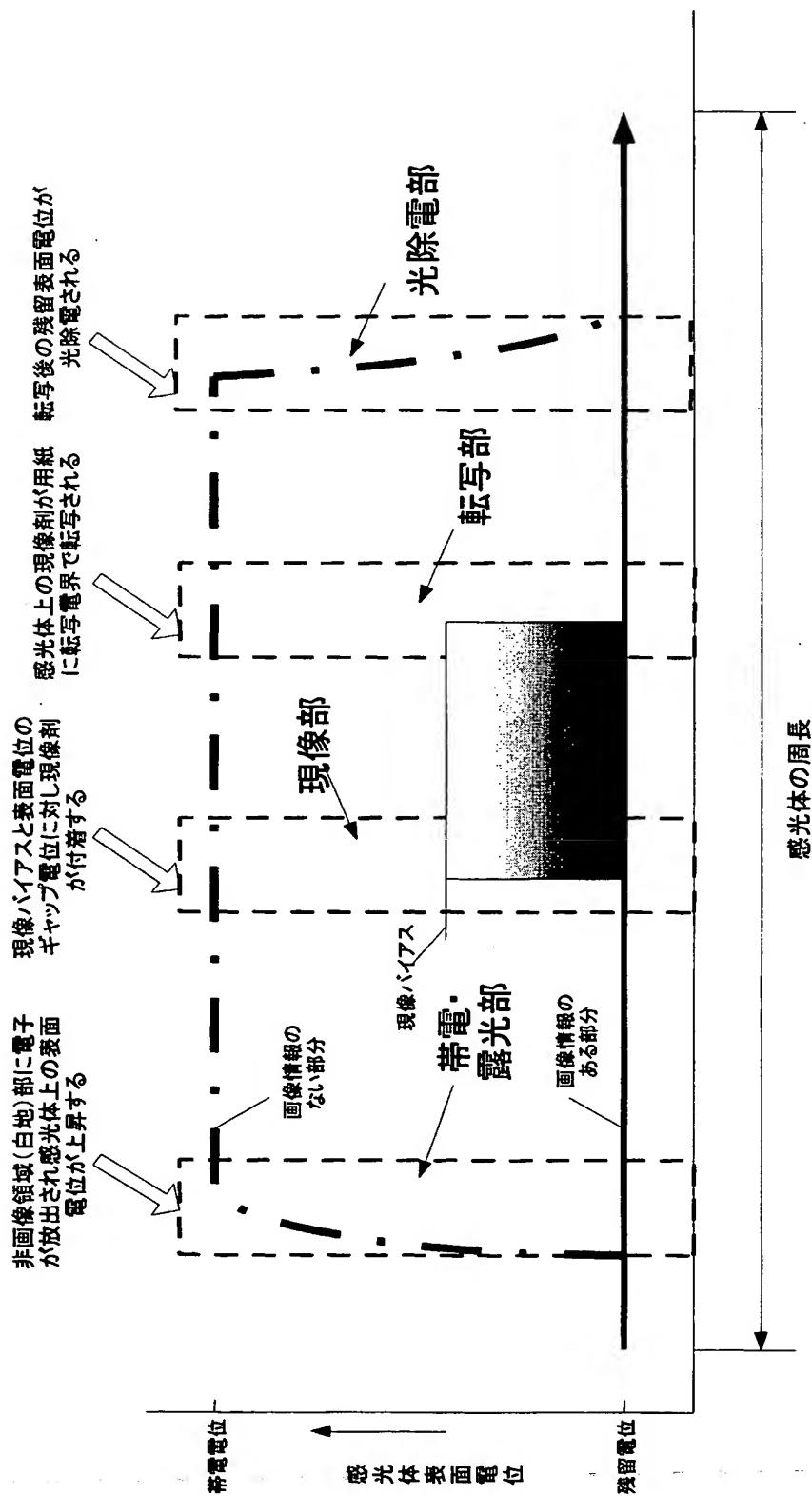
【図5】



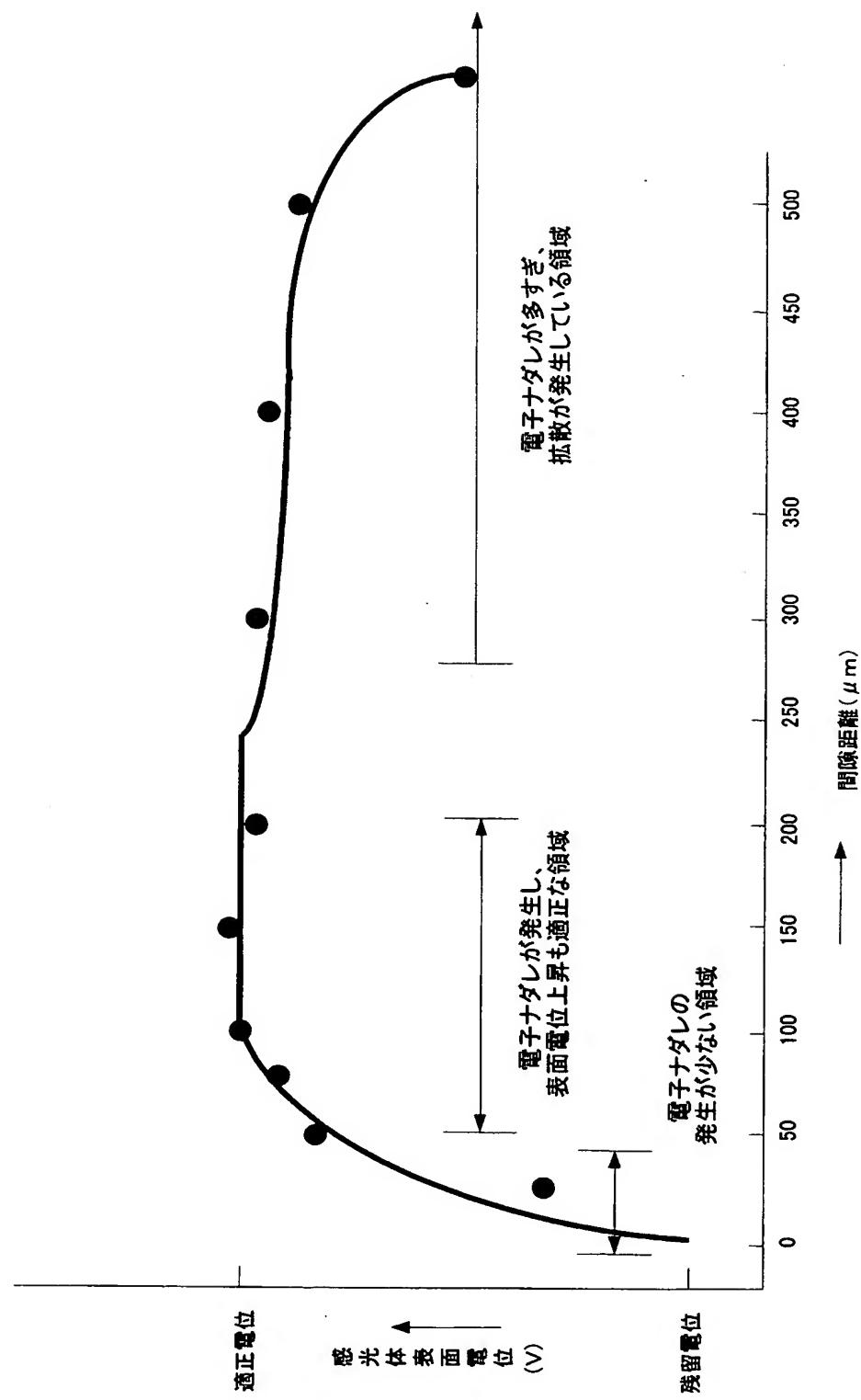
【図6】



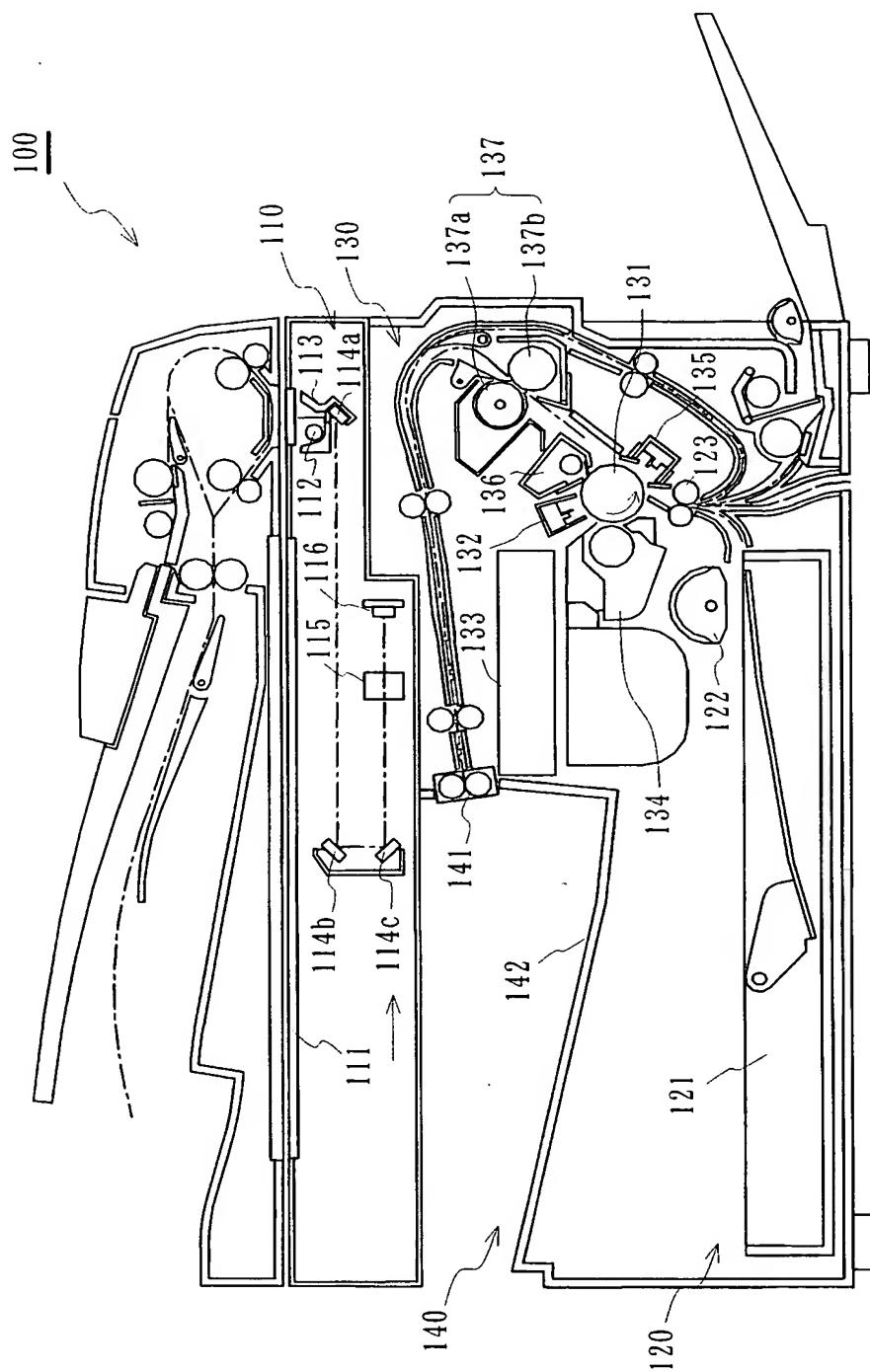
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 帯電工程と露光工程とを同一工程で処理することにより、コンパクト化、省エネルギー化、像保持体の長寿命化、及び、画質の向上を図る。

【解決手段】 感光体ドラム131の周囲において感光体ドラム131の回転方向におけるクリーナ136の下流側で、かつ、現像器134の上流側の位置に、電子発生部材11を感光体ドラム131の表面に所定の間隙を設けて配置し、電子発生部材11において感光体ドラム131の表面に對向する面の反対側の面に對向してLEDアレイ12を配置した。駆動回路13により画像情報に応じてLEDアレイ12を構成する各LED素子を駆動することにより、電子発生部材11において電子を発生させ、間隙の間で電子なだれ現象によって増殖した電子を感光体ドラム131の表面に供給して静電潜像を形成する。

【選択図】図2

特願 2003-090529

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社